

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-163008

(43)Date of publication of application : 20.06.1997

(51)Int.Cl.

H04M 11/00
H04Q 9/00

(21)Application number : 07-320622

(71)Applicant : TOYO KANETSU KK

(22)Date of filing : 08.12.1995

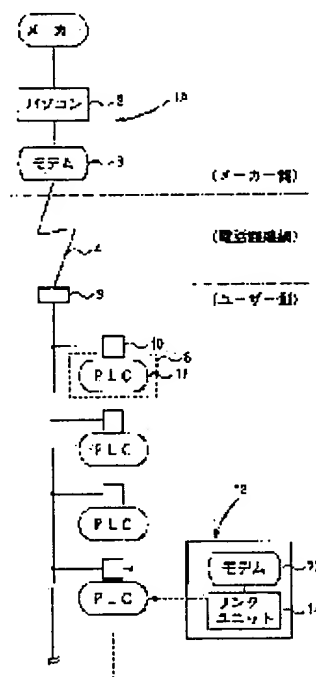
(72)Inventor : YOKOYA SHIGEHARU

(54) REMOTE MAINTENANCE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the remote maintenance of plural equipments by connecting a portable maintenance unit to an equipment when a diagnosis is required on a user side having plural equipments provided with PLCs.

SOLUTION: A portable maintenance unit 12 is composed by integrating a modem 13 to be connected with a modular jack 10 and a link unit 14 which is connected with the modem 13 and can be connected with the sequencer of the programable logic controller(PLC) 11 of an equipment 8 into one body. When a fault is generated in the equipment 8 and a state becomes the one that the equipment 8 is diagnosed, the portable maintenance unit 12 is connected with the modular jack 10 and the sequencer of the equipment 8 on a user side. As a result, the personal computer 2 on the maker side and the equipment 8 on the user side are remotely connected via a telephone line network 4 and the diagnosis as to whether data is normal or not, etc., which can be obtained by accessing to the sequencer of the PLC 11 of the equipment 8 by the remote control from the personal computer 2 for diagnosis is accessed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-163008

(43)公開日 平成9年(1997)6月20日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 M 11/00	3 0 1		H 0 4 M 11/00	3 0 1
H 0 4 Q 9/00	3 1 1		H 0 4 Q 9/00	3 1 1 W

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-320622

(22)出願日 平成7年(1995)12月8日

(71)出願人 000110011

トーヨーカネツ株式会社

東京都江東区東砂8丁目19番20号

(72)発明者 横矢 重治

東京都江東区東砂8丁目19番20号 トーヨーカネツ株式会社内

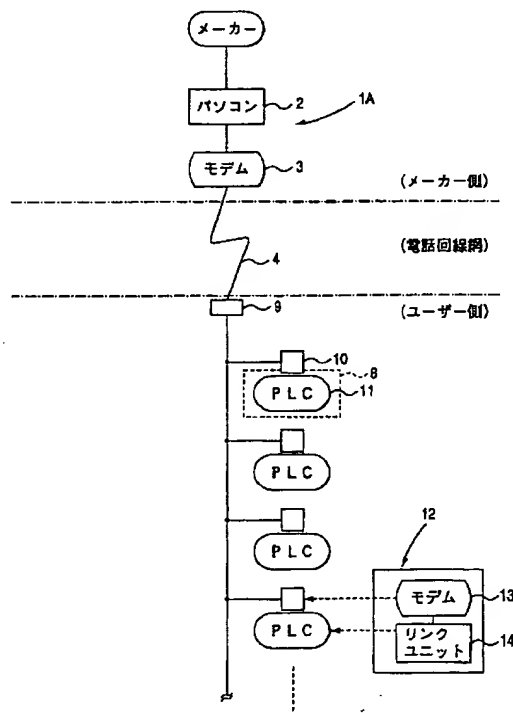
(74)代理人 弁理士 萩野 平 (外3名)

(54)【発明の名称】 リモートメンテナンス装置

(57)【要約】

【課題】 複数の機器を対象にし、構成を簡単にしたりリモートメンテナンス装置を提供する。

【解決手段】 電話回線網4を介して接続された、P L C 11を備えた複数の機器8に着脱自在なメンテナンスユニット12を設け、P L C 11を備えた機器8の診断が必要になったときに、電話回線網4及びP L C 11を備えた機器8のシーケンサに接続するようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電話回線網（4）を介して、遠隔地におけるプログラマブル・ロジック・コントローラ（11）を備えた複数の機器（8）のそれぞれを個々に診断する診断装置（1A）と、
前記電話回線網（4）に接続され、前記機器（8）毎に設けたモジュージャック（10）と、
前記機器（8）の診断を行なうときに、診断対象となる機器（8）に設けた前記モジュージャック（10）に接続するモデム（13）及び前記プログラマブル・ロジック・コントローラ（11）に接続するリンクユニット（14）を一体にした、前記機器（8）に着脱自在な携帯型メンテナンスユニット（12）とを具備することを特徴とするリモートメンテナンス装置。

【請求項2】 電話回線網（4A）を介して遠隔地におけるプログラマブル・ロジック・コントローラ（11）を備えた複数の機器（8）のそれぞれを個々に診断する診断装置（1B）と、
前記機器（8）の診断を行なうときに、診断する前記機器（8）のプログラマブル・ロジック・コントローラ（11）に接続するリンクユニット（17）及び該リンクユニット（17）とモデム（16）を介して接続され且つ前記電話回線網（4A）と無線にて接続する携帯無線電話（15）を一体にした、前記機器（8）に着脱自在な携帯型メンテナンスユニット（12A）とを具備することを特徴とするリモートメンテナンス装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、制御用マイコンであるプログラマブル・ロジック・コントローラ（以下、PLCという）を備えた機器に対して、電話回線網を介して故障診断を行なうリモートメンテナンス装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の技術におけるリモートメンテナンス装置は、例えば特開平6-46482号公報に開示されているものがある。その内容は、PLCを備えた一つの保守対象機器に対して、一つの電話回線と、一つのメンテナンス装置を設けるものである。このように保守対象機器と、電話回線及びメンテナンス装置とが1対1に対応付けられている構成であると、複数の機器のメンテナンスを行うには、その機器の数分だけ、電話回線とメンテナンス装置が必要となる。そこで、複数の電話回線とメンテナンス装置とを用いなくするために、例えば図5に示すように、PLC11を備えた複数の保守対象機器8をネットワーク状に接続し、メーカー側の診断用装置1と、ユーザー側の診断装置5とを、一つの電話回線網4で接続する構成が考えられる。

【0003】メーカー側の診断用装置1は、PLC11を備えた機器8を遠隔に診断するアプリケーションソフト

トを搭載したパソコン2と、パソコン2からの指示に基づいて電話回線網4と接続して所定のデータを送受信するモデム3とから構成されている。

【0004】電話回線網4は、中継局を含む本局、支局を介して敷設された電話回線、専用回線等から構成されている。ユーザー側の診断装置5は、ネットワークを構築する複数の機器8のそれぞれに接続した構成となっている。

【0005】この診断装置5は、各PLCを備えた機器8の駆動状態等を診断する機能を有するものであって、電話回線網4に接続され、メーカー側のモデム3と伝送速度等に互換性のある診断用モデム6と、この診断用モデム6に接続されPLCを備えた機器8に所定の指示を送り適宜データ等を抽出してメーカー側に送出するパソコン7とから構成されている。

【0006】このような構成とすることにより、何れかの機器8に故障等が発生した場合には、メーカー側の専門家がネットワークを構築してあるユーザー側の現地に行く前にまず診断用装置1を駆動させ、電話回線網4を介してユーザー側の診断用パソコン7を駆動させて故障と思われる機器8のPLC11にアクセスして所定の診断を行う。従って、遠隔地にいても故障と思われる機器8に対して適切な処置を施すことができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記説明した従来技術におけるリモートメンテナンス装置においては、全ての機器をネットワークでリンクしてPLCを備えた機器と診断専用のパソコン間でデータをやりとりする必要のある大規模なセンターを構築する必要がある。このようにして構築されたセンターは、理想的であるが故障等のときのみに必要なリモートメンテナンス装置を構築したとすると、本来の目的を達成する以外のコストがかかりすぎるという問題点が指摘されている。

【0008】すなわち、

（1）PLCを備えた機器に備えるネットワークユニット自体が高価となり、且つ各PLCを備えた機器に1台づつに診断用の機能を設ける必要がある。

【0009】（2）ネットワークユニットを取り付けられるようなPLCを備えた機器自体が高機能型であり、単体小型装置であっても大型のシーケンサが必要になる。

（3）ネットワークを組むことにより各PLCを備えた機器のシーケンサのソフトウェアの負担が増加する。

【0010】（4）異なったメーカーのPLCを備えた機器をつなぐネットワークの場合には、ユニット自体のコストが極めて高価となってしまう。また、組み込むソフトウェアの負担も増加するため、一般的にはネットワークを組む場合には同一メーカーのシーケンサに限定せざるを得ない。

【0011】（5）ネットワークに割り込んだパソコン

により、特定のPLCを備えた機器のラダーの動作状況を読み取り、そのデータを電話回線を介して送り、遠隔地の診断用パソコンでラダーの動作状態をモニターするような汎用ソフトが完備されていない。そのため、メーカー側である遠隔地のパソコンでモニターできるものは、通常タッチパネルに表示する異常コメントや入出力I/Oデータ等に限定されている。

【0012】従って、PLCを備えた複数の機器に故障等の異常状態が発生したときに、異常状態が発生した機器のシーケンサのアクセス状態、セーブされているフラグ、エラーの発生したときのエラーログ等を、遠隔地から収集し、適宜所定の操作ができるリモートメンテナンス装置が望まれている。そこで、本発明の目的は、複数の機器のリモートメンテナンスを簡単な構成で実施できるリモートメンテナンス装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は下記構成により達成される。

① 電話回線網(4)を介して、遠隔地におけるプログラマブル・ロジック・コントローラ(11)を備えた複数の機器(8)のそれぞれを個々に診断する診断装置

(1A)と、前記電話回線網(4)に接続され、前記機器(8)毎に設けたモジュージャック(10)と、前記機器(8)の診断を行なうときに、診断対象となる機器(8)に設けた前記モジュージャック(10)に接続するモデム(13)及び前記プログラマブル・ロジック・コントローラ(11)に接続するリンクユニット

(14)を一体にした、前記機器(8)に着脱自在な携帯型メンテナンスユニット(12)とを具備することを特徴とするリモートメンテナンス装置。

【0014】② 電話回線網(4A)を介して遠隔地におけるプログラマブル・ロジック・コントローラ(11)を備えた複数の機器(8)のそれぞれを個々に診断する診断装置(1B)と、前記機器(8)の診断を行なうときに、診断する前記機器(8)のプログラマブル・ロジック・コントローラ(11)に接続するリンクユニット(17)及び該リンクユニット(17)とモデム(16)を介して接続され且つ前記電話回線網(4A)と無線にて接続する携帯無線電話(15)を一体にした、前記機器(8)に着脱自在な携帯型メンテナンスユニット(12A)とを具備することを特徴とするリモートメンテナンス装置。

【0015】③ 前記携帯無線電話が、有線電話回線と接続した固定局と、該固定局と構内無線で接続した構成であることを特徴とする前記②に記載のリモートメンテナンス装置。

【0016】④ 前記携帯型メンテナンスユニット(12, 12A)に撮像装置を備え、前記診断装置(1A, 1B)に撮像装置により撮った画像を表示する表示装置を備えたことを特徴とする前記①～③のいずれかに記載

のリモートメンテナンス装置。

【0017】本発明によれば、携帯型メンテナンスユニットが各機器に接続可能であるので、複数の機器を対象として、一つの電話回線と、一つの携帯型メンテナンスユニットで、遠隔地からメンテナンス操作を実施することができる。したがって、構成が簡略で安価であるリモートメンテナンス装置を提供することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明に係るリモートメンテナンス装置について図を参照して以下説明する。尚、従来技術と同様のものには、理解し易いように同一番号を付与して説明する。先ず、リモートメンテナンスとして必要となる事項は次に示すようになっている。PLCを備えた複数の機器においてトラブルが発生したときに、単純なトラブルの場合には、機器自体で故障診断をして操作面のタッチパネル上等に故障内容や対処方法を表示することができ、ユーザー側で対応することができる。

【0019】このように所定のルールに従った故障診断機能により発見できる故障については何等問題は生じない。しかし、故障診断機能により発見できない、いわゆる予測できない原因不明のトラブルの場合には、専門的な技術を有するメーカー側のエンジニアがユーザー側に出向く必要がある。予測可能なトラブルであれば当然にコメント表示が可能である。もし、メーカー側の診断装置が遠隔地であって、この異常のコメント表示のみをアクセスするような装置である場合には、ユーザー側のネットワークが故障の際に表示するコメント及びディスプレイ表示状態等を電話等で得ることと何等変わらない。

【0020】これら、予想不可能なトラブルの原因として、例えば、1. 光電センサの光軸ずれ、2. ネジの緩みによる近接センサのずれ(シリンダーセンサも含む)、3. 端子の緩み、4. 断線、5. コネクター間の半田の外れや経年変化による空洞化による断線状態、6. シーケンスソフト内に隠れているバグ等が考えられる。

【0021】本願発明は、このようなリモートメンテナンスを一步前進させ、通常はメンテナンス機構は取り外した状態にしておき、予測不可能な原因不明のトラブルが生じた場合には、適宜トラブルを発生した機器に診断装置を接続して直接にエラーログ等のデータを収集できるようにした構成となっている。

【0022】即ち、駆動している際にトラブルが発生したときに、電話回線を用いてトラブルの生じた各機器のシーケンサの内部ソフトにアクセスでき、動作状況や、I/Oの状況をモニタして、原因を見つけ出し、対処方法を示すことができる。更に、遠隔操作できる機能を利用して、ユーザー側の要望によりタイマー値の変更、バージョンアップ等などのわずかな回路変更のとき、わざわざ設置されている場所に出向かなくとも遠隔でソフトの内容を変更することも可能である。

【0023】このような機能を有するリモートメンテナンス装置については、少なくとも遠隔地より、シーケンサのI/O状況、シーケンサのラダーの動作状況、その他異常コメント、異常履歴等をモニタリングできるようにする。そして、単純な回路の変更等が遠隔地からできれば更に機能が充実する。

【0024】以下、上記機能を備えたリモートメンテナンス装置の種々の実施形態について図を参照して説明する。第1の実施形態に係るリモートメンテナンス装置は、図1に示すように、電話回線網4を利用してメーカー側の診断装置1Aからユーザー側である遠隔地のPLC11を備えた機器8のシーケンサに、適宜携帯型メンテナンスユニット12を接続してアクセスし、機器8のラダーの動作状況等を抽出できる構成となっている。

【0025】即ち、図1に示すようにリモートメンテナンス装置は、メーカー側の診断用装置1Aと、電話回線網4と、ユーザー側に設けたモジュージャック10及び携帯型メンテナンスユニット12とから構成されている。メーカー側の診断用装置1Aは、リモートメンテナンス用ソフトを装備したパソコン2と、電話回線網4上にデータを送信し、且つ電話回線網4を介して送られてくるデータを受信するモデム3とから構成されている。

【0026】電話回線網4は、広く一般に開放された、いわゆる有線電話回線で構成されている。ユーザー側の診断装置は、PLCを備えた複数の機器8と、電話回線を引き込んだ診断用電話回線端子9と、この電話回線端子9に接続し各機器8の内部または近傍に設けたモジュージャック10と、モジュージャック10に適宜接続でき且つ機器8のPLC11のシーケンサに接続できる持ち運び自在な携帯型メンテナンスユニット12とからなる。

【0027】携帯型メンテナンスユニット12は、モジュージャック10と接続するモデム13とこのモデム13と接続され且つ機器8のPLC11のシーケンサと接続できるリンクユニット14とを一体にした構造となっている。そして、機器8が正常に稼働しているときは、単体として外された状態となっている。

【0028】このような構成からなるリモートメンテナンス装置は、ネットワークが正常に稼働しているときは、携帯型メンテナンスユニット12は何れのモジュージャック10からも外した状態となっている。機器8に故障が生じて機器8を診断する状態になったときには、ユーザー側で携帯型メンテナンスユニット12をモジュージャック10と機器8のシーケンサに接続する。そうすると、メーカー側のパソコン2と電話回線網4を介してユーザー側の機器8と遠隔に接続することができ、メーカー側の診断用パソコン2からの遠隔操作により、機器8のPLC11のシーケンサにアクセスしてラダーの状態、エラーログ、実際にI/Oコマンドをかけて、得られたデータの正常か否かの診断等を、ユーザ

側に出向かなくともアクセスすることができる。

【0029】このように、ユーザー側の各機器8毎に診断用のリンクユニットやモデム、更に電話回線を設置する必要がなく、1回線の電話回線端末9に接続した複数のモジュージャック10を機器8の内部またはその近傍に設置しておけばよい。また、モデム13とリンクユニット14を一体にした携帯型メンテナンスユニット12は、ユーザー側に1セットだけ渡しておけばよいので、低コストを図ることができる構成となっている。更に、設置されている機器8に組み込まれているソフトにリモートメンテナンス用のソフトの組み込みを意識する必要がなくなるので、その分簡素化が図れる。

【0030】そして、機器8のメーカーや形式を特定する必要がなくなり、各メーカーの種々の機器に対応したサポートが可能である。この場合には、メーカー側の診断用プログラムは、機器8に対応させたラダーサポートソフトを組み込んでおく必要がある。

【0031】次に、第2の実施形態に係るリモートメンテナンス装置について図を参照して説明する。第2の実施形態に係るリモートメンテナンス装置は、図2に示すように、メーカー側の診断用装置1Bと、電話回線網4と、ユーザー側のネットワーク装置に設けた携帯無線電話15による携帯型メンテナンスユニット12Aとから構成されている。

【0032】メーカー側の診断用装置1Bは、診断用プログラムを搭載したパソコン2と、電話回線網4Aにデータを送受信するモデム3とから構成され、上記第1の実施形態で説明した診断用装置1Aと同様である。電話回線網4Aは、有線電話回線網4bと、この有線電話回線網4bと無線4cにより接続される地上局4dとを備えた電話回線を形成する。

【0033】ユーザー側の診断装置は、PLCを備えた複数の機器8と、機器8に適宜接続可能な携帯型メンテナンスユニット12Aを設置した構成となっている。携帯型メンテナンスユニット12Aは、無線電話であるデジタル型携帯無線電話15と、モデム16と、PLCを備えた機器8のシーケンサに接続するリンクユニット17とから構成されている。

【0034】このような構成からなる携帯型メンテナンスユニット12Aにしたことにより、各機器8には、電話回線と接続するモジュージャックを設ける必要がなくなるため、内線用の電話回線を配設しなくてもよくなる。また、携帯無線電話15にしたことによって、使用時には、単に機器8のシーケンサにリンクユニット17を接続するだけでよく、使い勝手が良くなる。なお、携帯無線電話15は、いわゆるPHSでもよく、無線電話の全てを含むことはもちろんのことである。その他、リモートメンテナンスの使用方法は、上記第1の実施形態と同様である。

【0035】次に、第3の実施形態に係るリモートメン

テナンス装置について図を参照して説明する。第3の実施形態に係るリモートメンテナンス装置は、図3に示すように、メーカー側の診断用装置1Cと、電話回線網4と、ユーザー側の機器8に構内無線を利用した携帯型メンテナンスユニット20を備えたメンテナンス部18とから構成されている。

【0036】メーカー側の診断用装置1Cは、診断用プログラムを搭載したパソコン2と、電話回線網4にデータを送受信するモデム3とから構成されている。電話回線網4は、有線電話回線網からなる各地に張りめぐらされた電話回線で形成されている。ユーザー側には、複数の機器8と、機器8の故障診断を行なうメンテナンス部18を設けた構成となっている。

【0037】メンテナンス部18は、電話回線網4と接続するモデム6と、このモデム6を介して接続され、PLC11を備えた機器8へ直接診断を行なう診断用プログラムを搭載したパソコン7と、構内用無線モデム19と、携帯型メンテナンスユニット20とから構成されている。この内、モデム6とパソコン7と構内用無線モデム19はユーザー側の固定局となる。

【0038】携帯型メンテナンスユニット20は、構内無線モデム21と機器8のシーケンサに直接接続されるリンクユニット22とを一体に構成した構造となっており、構内用無線モデム19と無線により送受信して、ユーザー側の機器設置範囲内における無線によるデータの送受信を可能にする。

【0039】このように携帯型メンテナンスユニット20に構内用無線モデム20を設けた構造にすることにより、各機器8毎にモジュージャック等を配設する必要がなくなり、従って、メンテナンス専用の有線の電話回線を設置する必要もなくなる。その他、リモートメンテナンスの使用方法は、上記第1の実施形態と同様である。

【0040】次に、第4の実施形態に係るリモートメンテナンス装置について図を参照して説明する。第4の実施形態に係るリモートメンテナンス装置は、図4に示すように、電話回線を利用してメーカー側からユーザー側である遠隔地の各機器のシーケンサにアクセスしてラダーの内容を抽出できると共に、現場の映像をも遠隔地において見ることができる構成となっている。

【0041】即ち、図4に示すように、メーカー側にはディスプレイ24を備えた診断用装置1Dと、電話回線網4と、ユーザー側にはモジュージャック及びビデオカメラ27を有する携帯型メンテナンスユニット25とを備えた構成となっている。

【0042】メーカー側の診断用装置1Dは、リモートメンテナンス用ソフトを装備したパソコン2と、電話回線網4上にデータを送信し、且つ電話回線網4を介して送られてくるデータを受信するモデム3と、切換器23を介して接続されたディスプレイ24とから構成されて

いる。電話回線網4は、いわゆる有線の電話回線から構成されている。

【0043】ユーザー側の診断装置は、PLC11を備えた複数の機器8と、電話回線を引き込む端子9と、この端子9に接続されており、各機器8の内部または近傍に設けたモジュージャック10と、モジュージャック10に適宜接続でき且つ機器8のシーケンサに接続する持ち運び自在な携帯型メンテナンスユニット25とからなる。

【0044】携帯型メンテナンスユニット25は、モジュージャック10と接続するモデム13と、このモデム13と接続され且つ機器8のシーケンサと接続できるリンクユニット14と、切換器26を介して接続されたビデオカメラ27とから構成されている。そして、この携帯型メンテナンスユニット25は、ネットワークが正常に稼働しているときは、単体として外された状態となっている。

【0045】このような状態からなるリモートメンテナンス装置は、正常に稼働しているときは、携帯型メンテナンスユニット25は何れのモジュージャック10からも外した状態となっている。特定の機器8に故障が生じて機器8を診断するようになったときには、ユーザー側で携帯型メンテナンスユニット25をモジュージャック10と機器8のシーケンサに接続する。そうすると、メーカー側のパソコン2と電話回線網4を介してユーザー側の機器8と遠隔に接続され、メーカー側のパソコン2からの遠隔操作により、機器8のシーケンサにアクセスしてラダーの状態、エラーログ、実際にI/Oコマンドをかけて、得られたデータの正常か否かの診断等を、ユーザー側に出向かなくとも行なうことができるのである。

【0046】更に、ディスプレイ24とビデオカメラ27をユーザー側及びメーカー側に備えたことにより、機器8の表示状態及び動作状態、接続状態等を遠隔地において専門的に見ることができ、上記エラーログ等に診断したデータと併せて利用することが可能である。

【0047】このディスプレイ24とビデオカメラ27のデータは、例えば10秒程度で1画面ずつの静止画像として送ることができる。更に、音もリアルタイムで送ることができ、ユーザー側の現場の状況を画像と音とで把握することができるのである。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るリモートメンテナンス装置は、PLCを備えた複数の機器を有するユーザー側において、診断等が必要になったときに、携帯型メンテナンスユニットを機器に接続する構成にしたことにより、各機器に診断機能を常設する必要がなく、ネットワークの構築を簡素化して、コストの削減を図ることができるという効果がある。

【0049】また、各機器毎に診断機能を設けた構造と

なっていないために、複数の機器を設置した場所に、少なくとも1セットの携帯型メンテナンスユニットを用意しておけばよく、不必要な設備投資を抑制することができると思う効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1の実施形態におけるリモートメンテナンス装置の略示的なブロック図である。

【図2】同第2の実施形態におけるリモートメンテナンス装置の略示的なブロック図である。

【図3】同第3の実施形態におけるリモートメンテナンス装置の略示的なブロック図である。

【図4】同第4の実施形態におけるリモートメンテナンス装置の略示的なブロック図である。

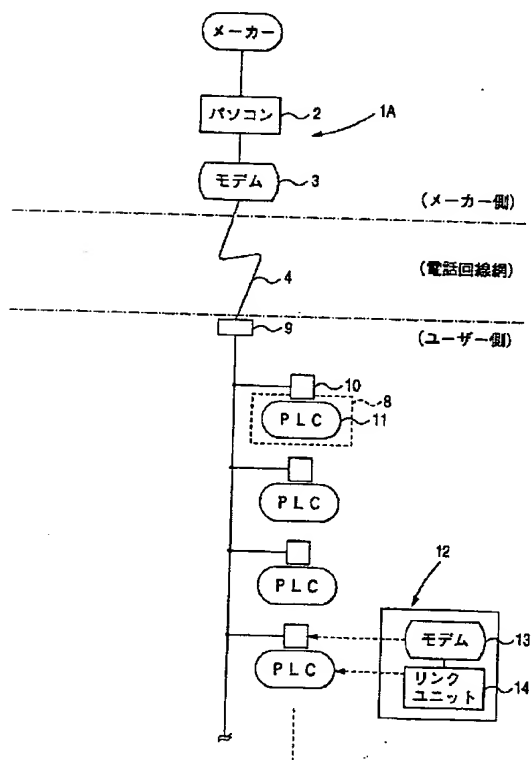
【図5】従来技術におけるリモートメンテナンス装置のブロック図である。

【符号の説明】

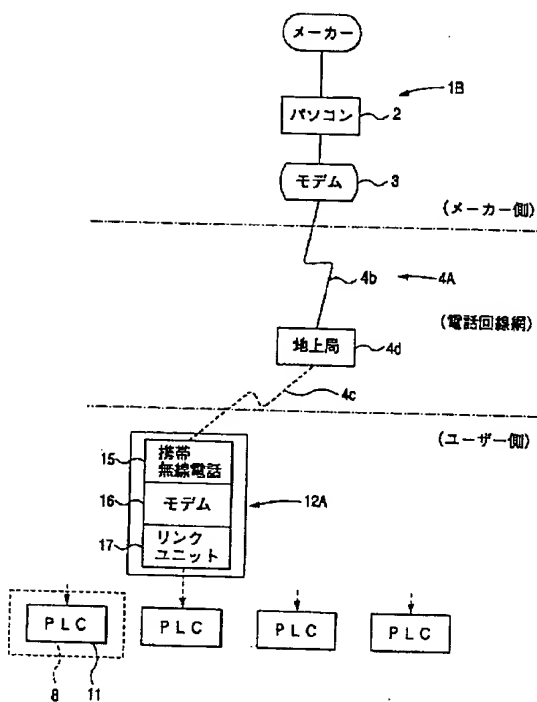
- 1、1 A、1 B、1 C、1 D 診断装置
- 2 パソコン
- 3 モデム
- 4、4 A 電話回線網
- 4 b 有線電話
- 4 c 無線回線網

- 4 d 地上局
- 5 診断装置
- 6 診断用モデム
- 7 パソコン
- 8 PLCを備えた機器
- 9 診断用電話回線端末
- 10 モジュージャック
- 11 PLC
- 12、12 A 携帯型メンテナンスユニット
- 13 モデム
- 14 リンクユニット
- 15 デジタル型携帯無線電話
- 16 モデム
- 17 リンクユニット
- 18 メンテナンス部
- 19 構内無線モデム
- 20 携帯型メンテナンスユニット
- 21 構内無線モデム
- 22 リンクユニット
- 23 切換器
- 24 ビデオカメラ
- 25 携帯型メンテナンスユニット

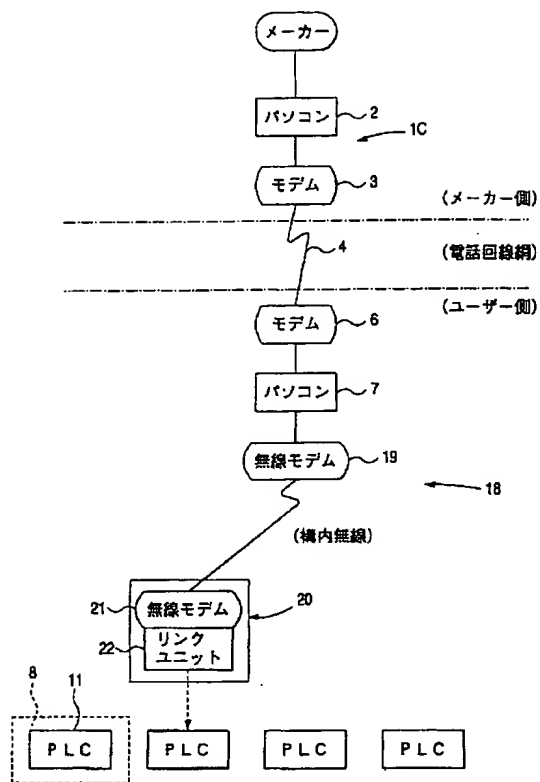
【図1】



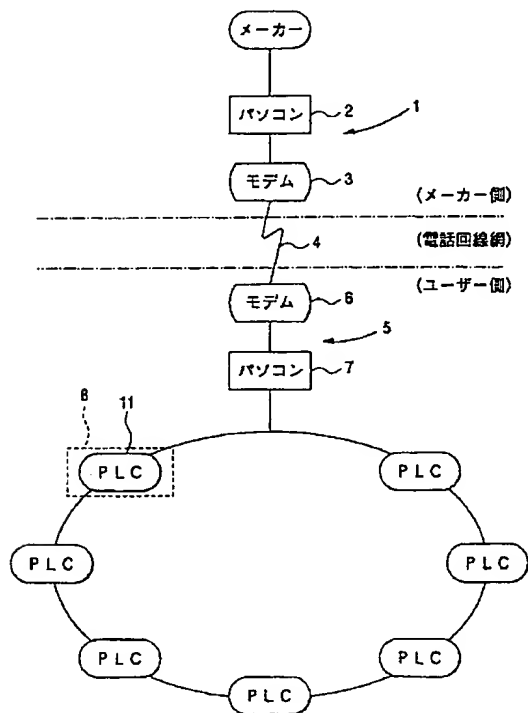
【図2】



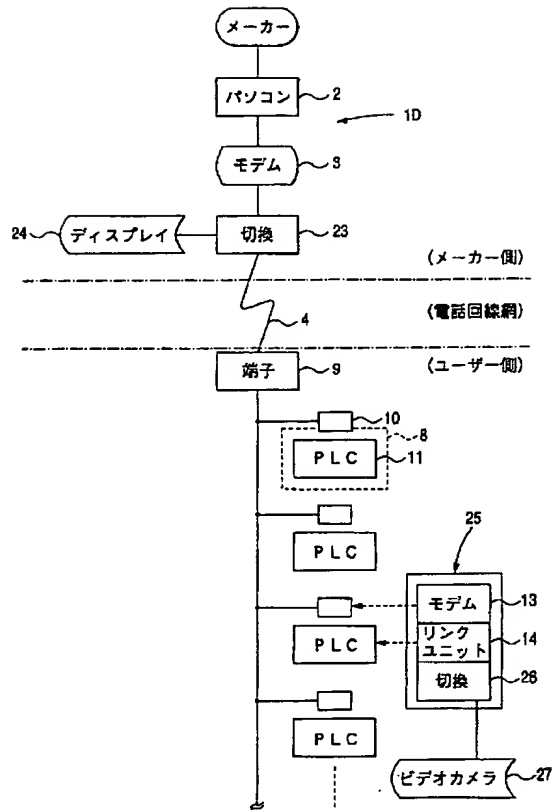
【図3】



【図5】



【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)